

REMARKS

Upon entry of this response, claims 18-22 and 24-38 are present in this application. Claim 18 is an independent claim directed to a method for making sports floors coverings, with the remaining claims depending therefrom.

Claims 18-22 and 24-38 stand rejected as being indefinite for failing to particularly point out and claim the desired subject matter. Claims 18-22 and 24-38 also stand rejected as being obvious over U.S. Patent No. 5,959,027 to Jakubowski et al.

Based on the remarks below, Applicants respectfully request reconsideration and withdrawal of the outstanding rejections of the claims.

**1. Rejection of Claims 18-22 and 24-38
under 35 U.S.C. § 112, second paragraph**

The Official Action states that claims 18-22 and 24-38 are rejected under 35 U.S.C. §112, second paragraph for failing to particularly point out and distinctly claim the subject matter which applicant regards as the invention. The reasons for the rejection are given in the Official Action.

RESPONSE

Applicants respectfully traverse this rejection and request reconsideration and withdrawal thereof.

The Examiner objects to the use of the term "average molecular weight" within claim 18. In particular, the Examiner argues that the claim does not indicate which type of average is being claimed, i.e., number, weight, viscosity, z, etc. Applicants respectfully disagree that the claims are indefinite.

As indicated by the Examiner, claim 18 includes the limitation that the polyurethane polymers of the dispersions have an average molecular mass of 25,000 to 100,000 Daltons. Applicants direct the Examiner's attention to page 6 of the instant specification. In particular, Applicants note the paragraph spanning lines 16-20, where it is stated that "[t]he corresponding polyurethane polymer generally has an average molecular mass of 25,000 to 100,000 Daltons. The corresopnding data **relate to numeric average (M_n) of gel permeation chromatography (GPC) measurements.**" (Emphasis added). Therefore, Applicants respectfully submit that one of ordinary skill in the art, when reading the claims in light of the specification, would know what is meant by "average molecular mass of 25,000 to 100,000 Daltons" as recited in claim 18, namely that

the average molecular mass is relative to the numeric average of gel permeation chromatography measurements.

Accordingly, Applicants respectfully submit that the claims are definite and respectfully requests reconsideration and withdrawal of the rejection of claim 18-22 and 24-38 as being indefinite.

2. Rejection of Claims 18-22 and 24-38
under 35 U.S.C. § 103(a)

The Official Action states that claims 18-22 and 24-38 are rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being obvious in view of U.S. Patent No. 5,959,027 to Jakubowski et al. (the '027 patent). The reasons for the rejection are given in the Official Action.

RESPONSE

Applicants respectfully traverse this rejection and request reconsideration and withdrawal thereof. The reference of record does not teach or suggest applicants' inventive subject matter as a whole as recited in the claims. The Examiner has failed to establish a *prima facie* case of obviousness against the presently rejected claims.

To establish a *prima facie* case of obviousness, the PTO must satisfy three requirements. First, the prior art relied upon,

coupled with the knowledge generally available in the art at the time of the invention, must contain some suggestion or incentive that would have motivated the skilled artisan to modify a reference. *In re Fine*, 5 U.S.P.Q.2d 1596, 1598 (Fed. Cir. 1988). Second, the proposed modification of the prior art must have had a reasonable expectation of success, determined from the vantage point of the skilled artisan at the time the invention was made. *Amgen Inc. v. Chugai Pharm. Co.*, 18 U.S.P.Q.2d 1016, 1023 (Fed. Cir. 1991). Lastly, the prior art reference must teach or suggest all the limitations of the claims. *In re Wilson*, 165 U.S.P.Q.2d 494, 496 (C.C.P.A. 1970).

The presently claimed invention relates to a method for making sports floors by applying a formulation to a surface. The formulation in the present inventive method comprises aqueous, isocyanate-free polyurethane dispersions having a solvent content of less than or equal to 10 percent by weight and a solid matter content of greater than or equal to 30 percent by weight. The formulation also includes the limitation that the polyurethane polymers of said dispersions have an average molecular mass of 25,000 to 100,000 Daltons. The remaining claims depend from claim 18 and therefore contain all of the limitations found therein. Thus, if claim 18 is not obvious over the prior art, neither are the remaining claims.

Applicants respectfully submit that the '027 patent does not render the claims obvious. The '027 patent is directed to a polyurethane/urea/thiourea latex having a narrow molecular weight polydispersity and sub-micron particle size. The latex can be prepared by first preparing a high internal phase ratio (HIPR) emulsion of a polyurethane/urea/thiourea prepolymer, then contacting the emulsion with a chain-extending reagent under such conditions to form the polymer latex. Applicants submit that the '027 patent fails to teach the aqueous, isocyanate-free polyurethane dispersions as claimed in the present claims.

Applicants respectfully submit that the '027 patent relates to a process for preparing a polyurethane/urea/thiourea **latex** comprising the steps of forming a high internal phase ratio **emulsion** (referred to as an HIPR emulsion). The emulsion comprises a corresponding prepolymer in the presence of water and an emulsifying and stabilizing amount of a surfactant. The steps of preparing the **latex** also include contacting the HIPR emulsion with a chain-extending reagent to form a corresponding **latex**. Applicants submit that the HIPR emulsions of the '027 patent are **not** comparable to the claimed aqueous polyurethane **dispersions** as claimed in the presently claimed method of preparing sports floor coverings.

In the disclosure of the '027 patent, the surfactants, i.e. the emulgators, are emulsified in water to prepare an emulsion, which is then reacted with a chain-extending reagent to produce a polyurethane latex. Therefore, the surfactants of the '027 patent are **external** emulgators which are **not** bound to the polymers.

In stark contrast, the polyurethane dispersions presently claimed in this application comprise **internal** emulgators, that is, emulgators that are bound to polymers. Applicants direct the Examiner's attention to the current specification, particularly to the description of component (A)(iii) on page 10, the first and second full paragraphs. In step (b) of the method of manufacturing the polyurethane dispersions, the lower molecular and anionic modifiable polyol component (A)(iii) with two or more hydroxy groups reactive with polyisocyanates and one or more carboxy groups inert with respect to polyisocyanates is reacted with a polyurethane pre-adduct (*cf.* the paragraph bridging pages 6 and 7). Component (A)(iii) of the present inventive subject matter allows for the stabilization of the polyurethane dispersions used in the method of claim 18. The '027 patent, on the other hand, does not teach a component in the latex that corresponds to component (A)(iii). Thus, Applicants submit that the stable polyurethane **dispersions** used in the method of claim 18 cannot be produced by the teaching of the '027 patent. Unlike the stable dispersions as

claimed, Applicants submit that the latex of the '027 patent is unstable. In particular, the shelf life of the polyurethane latex of the '027 patent is less than 6 months due to the fact that the polyurethane latex is prepared without internal emulgators.

Applicants submit that the latex taught by the '027 patent is undesirable and unsuitable for use in sports floor coverings. Assuming *arguendo* that the latex of the '027 patent is applied to a large area, as is done when making sports floor coverings, the external surfactants may be washed out and released into the environment. Thus, the latex would **not** be a product that is environmentally compatible, as required by the presently claimed polyurethane dispersions (see, for example, the last paragraph of page 5 of the instant specification).

Further, the types of polyurethane latex prepared in Examples 2 and 3 of the '027 patent contain a polyethylene oxide **monol** having a molecular weight of 950 (col. 8, ll. 9-10). This type of hydrophilic monol can be expected to absorb water. As such, the latex prepared in Examples 2 and 3 of the '027 patent is inapplicable to sports floor coverings (in particular those sports floor coverings which are prepared for outdoor use).

Accordingly, Applicants respectfully submit that the aqueous, isocyanate-free polyurethane dispersions as claimed in claim 18 are very different than the polymers of the '027 patent, which are

unsuitable for sports floor coverings. In view of the comments above, Applicants submit that the Examiner's assertion that the method according to claim 18 differs from the '027 patent only in respect to the molecular weight of the polyurethane is incorrect.

Furthermore, Applicants submit that there is a substantial difference between "floor coverings" and "sports floor coverings." Sports floor coverings is a term of art and has a very distinct meaning. The application of latex in the '027 patent includes "floor coverings," (col. 7, ll. 16-18) but not "sports floor coverings."

Applicants draw the Examiner's attention to the attached German Industry Standard (Deutsche Industrienorm, DIN) No. 18035 (Attachment 1) entitled sports grounds - synthetic surfaces (Sportplätze - Kunststoffflächen). On the first page of the attached excerpt (corresponding to page 179), the synthetic surfaces are defined according to the following English translation:

The synthetic surface is a water-permeable or water-impermeable, multilayer integral construction (see Figure 1). It consists of the polymer coating, the bound base layer, the unbound base layer and, if required, the filter layer.

Figure 1, to which reference is made, is depicted on page 11 of Attachment 1 (corresponding to page 189). The specific standards of the polymer coating of sports floor coverings are compiled in

Table 4 on page 6 of Attachment 1 (corresponding to page 184). For instance, the vertical standard deformation and energy dissipation at the test temperature range of 0-40°C, the wear resistance, the sliding friction and the resistance to spikes are all discussed in Table 4. In addition, coatings and their applications are discussed in Table A.1 on page 15 of Attachment 1 (corresponding to page 193). In line 3 of Table A.1, the construction of the coatings is provided. It is evident from the table (even without translation) that all types of coatings specified as A to F comprise EPDM granulate material. Normal floor coatings do not comprise this type of material.

Therefore, as indicated in Attachment 1, sports floor coverings have a specific construction and must meet certain performance standards. This is not the situation for floor coverings in general, as disclosed by the '027 patent.

Furthermore, the Chemistry Dictionary Römpp Chemi-Lexikon (9th Edition, 1989 - Attachment 2) provides the following definition of floor covering (translated into English):

Floor covering: collective term of materials integrally bound to the underground (mostly screed) by adhesive or binders, which are made of wood (parquet flooring) stone (solnhofener slabs), ceramics (tiles), textiles (carpets) or polymers (PVC-tiles) which serve for room decoration, isolation and protection of the flooring.

Clearly, sports floor coverings do not merely serve for room

decoration, isolation and protection of the flooring, but have various functions, particularly mechanical functions.

In further support for the submission that sports floor coverings are different than general floor coverings, Applicants submit page 530 of Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry (5th completely revised edition, 1991, Vol. A 18 - Attachment 3). From the information provided on floor coverings in the left column of page 530, it is again clear that floor coverings (corresponding to floor coatings) such as those disclosed in the '027 patent are very different from sports floor coverings. The sports floor coverings have distinct properties and construction as discussed above.

In summary, Applicants respectfully submit that a *prima facie* case of obviousness has not been established because the cited reference does not teach or suggest each and every claimed limitation. Further, one of ordinary skill in the art would not have been motivated to modify the '027 patent to make the presently claimed invention as alleged by the Examiner. Based on the distinct properties of the presently claimed polyurethane dispersions, as well as the large distinctions between general floor coverings and sports floor coverings, Applicants submit that the method of the presently claimed subject matter in claim 18 would not have been obvious. Further, since claim 18 is not

obvious over the '027 patent, Applicants submit that claims 19-22 and 24-38, which depend from claim 18, are also not obvious over the '027 patent.

Accordingly, applicants respectfully request the Examiner to reconsider and withdraw the rejection of claims 18-22 and 24-38.

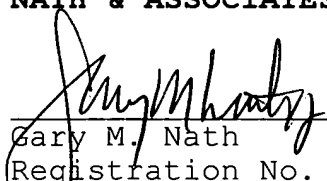
CONCLUSION

Claims 18-22 and 24-38 are currently pending in the present application. Applicants respectfully request the Examiner to reconsider and withdraw the rejections and allow all claims pending herein.

The Examiner is requested to contact the undersigned attorney if he has any questions or wishes to further discuss the merits of the presently pending claims.

Respectfully submitted,
NATH & ASSOCIATES PLLC

By: _____


Gary M. Nath
Registration No. 26,965
Jerald L. Meyer
Registration No. 41,194
Customer No. 20529

Date: November 29, 2004
NATH & ASSOCIATES PLLC
1030 15th Street N.W., 6th Floor
Washington, D.C. 20005
(202) 775-8383

Attachment 1

OK 712.257 : 796 : 691.175 : 620.1

Juli 1992

Sportplätze Kunststoffflächen		DIN 18 035 Teil 6	
Sports grounds : synthetic surfaces Tennis de sport : revêtement en matière plastique		Ersatz für Ausgabe 04.78	
		E1	
Masse in mm			
Inhalt			
Seite		Seite	
1 Anwendungsbereich	1	4 Prüfungen	7
2 Begriffe	1	4.1 Eignungsprüfung	7
2.1 Kunststofffläche	1	4.2 Überwachungsprüfung	7
2.2 Krafteibau	1	4.3 Kontrollprüfung	7
2.3 Standardverformung, vertikal	1	4.4 Prüfzeugnis	7
2.4 Baugrund	1	4.5 Untersuchungsbericht	7
2.5 Untergrund	2	4.6 Baugrund, Filarschicht, ungebundene Tragschicht	7
2.6 Unterbau	2	4.7 Gebundene Tragschicht	7
2.7 Erdplanum	2	4.8 Kunststoffeibau	7
2.8 Filarschicht bei Kunststoffflächen	2		
2.9 Ungebundene Tragschicht bei Kunststoffflächen	2		
2.10 Gebundene Tragschicht bei Kunststoffflächen	2		
2.11 Kunststoffeibau	2	5 Prüfverfahren	8
2.12 Belagsystem für Kunststoffeibau	2	5.1 Gebundene Tragschicht in wasserundurchlässiger Bauweise	8
2.13 Sportfunktion	2	5.2 Gebundene Tragschicht in wasserundurchlässiger Bauweise	9
2.14 Schutzfunktion	3	5.3 Kunststoffeibau	9
2.15 Technische Funktion	3		
3 Anforderungen	3		
3.1 Allgemeines	3	6 Benutzung, Pflege	11
3.2 Baugrund (Untergrund und Unterbau)	3	6.1 Benutzung	11
3.3 Filarschicht	3	6.2 Pflege	11
3.4 Ungebundene Tragschicht	3		
3.5 Gebundene Tragschicht	3		
3.6 Kunststoffeibau	3	Anhang A	15
1 Anwendungsbereich		2.2 Krafteibau	
Diese Norm gilt für Spielplätze, Tennisplätze und Leichtathletikflächen im Freien (siehe Anhang A, Tabelle A.1), die einen elastischen Kunststoffbelag aufweisen. Sie gilt nicht für Einlaßbauweisen.			
2 Begriffe			
2.1 Kunststofffläche			
Die Kunststofffläche ist eine wasserundurchlässige oder wasserundurchlässige, einseitig, fest eingebaute Konstruktion (siehe Bild 1). Sie besteht aus dem Kunststoffbelag, der gebundenen Tragschicht, der ungebundenen Tragschicht und unter Umständen einer Filarschicht.		2.3 Standardverformung, vertikal	
		Die vertikale Standardverformung ist die senkrechte Verformung des Bodens bei Belastung mit dem Kunststoff-Sportler (KSPI) Sportler, an der Folgeschicht (aus: DIN 18 032 Teil 2/03.91) (Angabe in mm)	

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN-Deutsches Institut für Normung e.V.

Folienfassung Seite 2 bis 16

DIN 18 035 Teil 5 Seite 10

Zitierte Normen und andere Unterlagen

DIN 4021 Teil 1 Baugrund; Erkundung durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben; Aufschlüsse im Boden
 DIN 4021 Teil 2 Baugrund; Erkundung durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben; Aufschlüsse im Boden

DIN 4726 Teil 1 Zuschlag mit dachtem Gefälle; Begriffe, Bezeichnung und Anforderungen
 DIN 4726 Teil 2 Zuschlag für Beton; Prüfung von Zuschlag mit dachtem oder porenartigem Gefälle
 DIN 4726 Teil 3 Eisenkieselschlämme und Kieselkieselschlämme im Bauwesen

DIN 18 035 Teil 2 Sportplätze; Entwässerung von Rasen- und Tennisflächen
 DIN 18 035 Teil 3 Sportplätze; Entwässerung
 DIN 18 121 Teil 1 Baugrund; Untersuchung von Bodenproben; Wassergehalt; Bestimmung durch Ofenrocknung
 DIN 18 123 Baugrund; Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung der Korngrößenverteilung

DIN 18 125 Teil 2 Baugrund; Versuche und Versuchsgeräte; Bestimmung der Dichte des Bodens; Feldversuche
 DIN 18 127 Baugrund; Versuche und Versuchsgeräte; Proctorversuch
 DIN 18 120 Teil 1 Baugrund; Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes; Laborversuche

DIN 18 134 Baugrund; Untersuchung von Boden; Plattendruckversuch
 DIN 18 160 Erdbau; Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke und Methoden zum Erkennen von Bodengruppen
 DIN 18 320 VOB Veranlagungsordnung für Bauleistungen, Teil C; Allgemeine technische Vorschriften für Bauleistungen; Landschaftsbauarbeiten

DIN 52 114 Bestimmung der Kornform bei Schüttgütern, mit der Kornform-Schabziehe
 DIN 53 505 Prüfung von Elastomeren; Härteprüfung nach Shore A und D
 Merkblatt über die Probenahme für bodenphysikalische Versuche im Straßenbau (Herausgeber: Institut für Eberhardtsprüfungen)

Technische Prüfvorschriften für Mineralstoffe im Straßenbau (TP M.1-S.18)

Weitere Normen und andere Unterlagen

DIN 4084 Teil 2 Baugrund; Ramm- und Drucksondiergeräte; Anwendung und Auswertung
 DIN 4086 Baugrund; Flügelsondierung; Maße des Gerätes; Anbauweise; Auswertung
 DIN 18 035 Teil 1 Sportplätze; Planung und Maße

DIN 18 035 Teil 4 Sportplätze; Rasenflächen; Anforderungen; Pflege; Prüfung
 DIN 18 035 Teil 6 Sportplätze; Kunststoff-Rasch; Anforderungen; Prüfung; Pflege
 DIN 18 035 Teil 7 (z.Z. Entw.) Sportplätze; Kunststoff-Raschflächen
 DIN 18 035 Teil 8 Sportplätze; Leichtathletikflächen

DIN 18 122 Teil 1 Baugrund; Untersuchung von Bodenproben; Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen); Bestimmung der Plastizität und Ausdehnung
 DIN 18 126 Baugrund; Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung der Dichte nichtbindiger Böden bei lockerten und dichter Lagerung

Technische Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbau (TL M.1-S.18)

Frühere Ausgaben

DIN 18 035 Teil 5: 65.73

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe Mai 1973 wurden folgende Änderungen vorgenommen.
 Der Inhalt wurde völlig überarbeitet.

Internationale Patentklassifikation

E 01 C 13/00
 E 02 B 11/00
 F 02 D 3/72
 A 63 C 19/02

Herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Alfred-Schüller-Allee 10, 5000 Köln 71

Nach Festlegung des Endplanums müssen die Anforderungen bis zu einer Tiefe von 300 mm erfüllt sein. Ist die Tragfähigkeit des Untergrundes nicht ausreichend, kann sie durch besondere Maßnahmen, z.B. durch mechanische Entwässerung, durch Bindemittel oder durch

Zur Abführung des Oberflächenwassers sind entsprechende Maßnahmen zu treffen

Tabelle 3 Anforderungen an gebundene Tragschichten (Asphaltschichten)

Spalte	1	2	3	4	5	6
Zeile	Eigenschaft	Anforderungen bei			Prüfung nach	
		wasserdurchlässiger Bauweise		wasserdurchlässiger Bauweise		
		Untere gebundene Tragschicht oder untere Bauweise	Oberer gebundene Tragschicht	Oberer gebundene Tragschicht		
1	Bindemittel	B 80	B 80	B 65 oder B 80	B 65 oder B 80	DIN 1996 Teil 6
2	Körnung	2/11 mm oder 2/16 mm	2/5 mm oder 2/8 mm	D/16 mm oder D/22 mm	D/5 mm oder D/8 mm	DIN 1996 Teil 14
3	Mindeststärke ¹⁾	40 mm	25 mm	40 mm	25 mm	-
4	Verdichtungsgrad	≥ 93 %	≥ 93 % ²⁾	≥ 95 %	≥ 96 %	DIN 1996 Teil 7 (z.Z. Entwurf)
5	Wasserschluckwert k'	≥ 0,01 cm/s	≥ 0,01 cm/s	≥ 0,01 cm/s	-	Abschnitt 4.7.1 bzw. 5.1.6
6	Gefälle ³⁾	Max. 1 %, soweit nicht geringere Gefälle strukturell bedingt werden (z.B. Tennisplätze max. 0,5 %; Overrun Jung. Leichtathletikanlagen nach DIN 18035 Teil 8) und max. 40 m Länge				
7	Höhenlage ⁴⁾	Grenzabmaß von der Nennhöhe: ± 15 mm, jedoch auf 1 m Länge nur ± 2 mm				
8	Randlössung ⁵⁾	Bei der Höhenlage von gebundener Tragschicht und oberflächlicher Randlössung ist zu beachten: Die Oberfläche des Kunststoffs abgegraben und die Oberfläche der Randlössung nicht unterschreiten und höchstens 5 mm überschreiten.				
9	Ebenheit ⁶⁾	Suchtmaß als Grenzzeit nach DIN 18202/05.86, Tabelle 3, Zeile 3 Bei erhöhten Anforderungen insbesondere bei wasserdurchlässiger Bauweise nach DIN 18202/05.86, Tabelle 3, Zeile 7.				

¹⁾ Bei Kunststoffschiebelag: Asphaltdecken mit Kohlenstoffgehalt am Marshal-Probekörper von 1 bis 3 %²⁾ In Abhängigkeit von der Körnung.³⁾ Bei Verwendung von gepulvertem Kunststoffschiebelag: ± 95 %⁴⁾ Anforderungen an die Oberfläche des Kunststoffschiebelags: Sie müssen jedoch wegen der geringen Toleranzen der Dicke beim Kunststoffschiebelag (siehe Tabelle 4, Zeile 3) bereits auf der gebundenen Tragschicht beschleifbar sein, wenn 3 a beim Kunststoffschiebelag erreicht werden sollen

Tabelle 1 Anforderungen an den Baugrund

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Eigenschaft	Anforderungen bei		Prüfung nach
		gemischt- und feinkörnigen Böden ¹⁾		
		grobschichtigen Böden ²⁾		
1	Verdichtungsgrad D_n	≥ 1,0	≥ 0,97	DIN 18125 Teil 2 DIN 18127
2	Verformungsmodul E_{v2}	≥ 60 N/mm ²	≥ 45 N/mm ²	DIN 18134
3	Verhältnis E_{v2}/E_{v1}	≤ 2,2	≤ 2,5	DIN 18134
4	Wasserschluckwert k' ³⁾	≥ 0,002 cm/s	≥ 0,002 cm/s	DIN 18035 Teil 5/01.87, Abschnitt 5.1.2
5	Gefälle: Erdplanum	Es gilt Tabelle 3, Zeile 6.		
6	Höhenlage Erdplanum	Grenzabmaß von der Nennhöhe: ± 30 mm		DIN 18202
7	Ebenheit Erdplanum	Suchtmaß als Grenzzeit nach DIN 18202/05.86, Tabelle 3, Zeile 1, zusätzlich 50 % (max. 30 mm)		DIN 18202

¹⁾ Bei trocken eingetragenen leimkörnigen Böden sollte der Porositätsanteil ≤ 12 % sein.²⁾ Bei wasserundurchlässiger Bauweise (siehe Tabelle 3, Spalten 4 und 5) keine Anforderungen.³⁾ nach DIN 18196/10.88

Tabelle 2 Anforderungen an ungebundene Tragschichten

Spalte	1	2	3
Zeile	Eigenschaft	Anforderungen	Prüfung nach
1	Widerstand gegen Frost	Mineralschlammigkeit ¹⁾ mit Widerstand gegen Frost in stark durchbleibtem Zustand (im Regelfall Körngruppe 16/32 mm)	DIN 4226 Teil 1
2	Körnung ¹⁾	Weigester Kornaufbau: Körnung überwiegend gerundungen; Massanteil an Bestandteilen d' ≤ 0,063 mm höchstens 8 % im eingebauten Zustand	DIN 18123
3	Mindestdicke	150 mm	-
4	Verdichtungsgrad D_n	≥ 1,0	DIN 18125 Teil 2 DIN 18127
5	Verformungsmodul E_{v2}	min. 60 N/mm ² bei erhöhten Anforderungen: min. 80 N/mm ²	DIN 18134
6	Wasserschluckwert k'	min. 0,02 cm/s	DIN 18035 Teil 5/01.87, Abschnitt 5.1.2
7	Gefälle	Es gilt Tabelle 3, Zeile 6.	-
8	Höhenlage	Grenzabmaß von der Nennhöhe: ± 20 mm bei erhöhten Anforderungen: ± 15 mm	DIN 18202
9	Ebenheit	Suchtmaß als Grenzzeit nach DIN 18202/05.86, Tabelle 3, Zeile 1	DIN 18202

¹⁾ Zulässig sind auch alle mineralischen Baustoffe, die den Güteanforderungen im Straßenbau entsprechen.

Tabelle 4 Anforderungen an den Kunststoffbelag

Spalte	1	2	3	4	5	6
Zeile	Eigenschaft	Lauf- und Anlaufbahnen	Spieledein	Anforderungen bei kombinierten Anlagen ¹⁾	Tenn. spielen	Prüfung nach Abschnitt
1	Standardformierung, Vertikal (SV) im Prüftemperaturbereich 0 bis +40 °C	0,6 mm bis 1,8 mm	bis 4,0 mm	bis 4,0 mm		5.3.3
2	Kaltbruch (KB) im Prüftemperaturbereich 0 bis +40 °C	-	n.a.	45 %		5.3.2
3	Dicke (D)	Grenzabmaß: ± 2,0 mm bei max. 10 % aller gleichmäßig verteilten Messstellen; 1,5 mm bei max. 10 %	13 mm ²⁾		8 mm ³⁾	5.3.4
4	Relativer Verschleißwiderstand (RV)	min. 5 (Beläge mit rauer Oberflächenstruktur)	min. 5 (Beläge mit geglätteter Oberflächenstruktur)			5.3.5
5	Wasserdurchlässigkeit (W)		max. 0,01 cm/s			5.3.6 5.3.7
6	Gleitreibungswert (GR)	trocken: ≤ 1,1 naß: ≥ 0,5		trocken: ≤ 0,8 naß: ≤ 0,5		5.3.8
7	Spikes-Widerstandslängigkeit (SWL)	Klasse I ⁴⁾		min. Klasse II		5.3.9
8	Restdruck (RE)		max. 1,0 mm			5.3.10
9	Bruchverhalten (BV)		Klasse I nach DIN 51 980			5.3.11
10	Alterungs- (Beiwert O) und Feständerungsstufe	Zugfestigkeit: O ₂ min 0,75 Bruchdehnung: O ₂ min 0,75 Feständerung: min. Stufe 3				5.3.12
11	Festigkeit	Zugfestigkeit Basisbelag: min. 0,3 N/mm ² Zugfestigkeit Beschichtung bzw. Gesamtbelag: min. 0,5 N/mm ² Bruchdehnung: min. 40 %				5.3.13
12	Reflexionsweite (WR) Tennisball				min. 42 m max. 60 m	5.3.14
13	Reflexionshöhe (RH) Tennisball				min. 0,8 m	
14	Größe					
15	Höhenlage					
16	Randumfassungen					
17	Ebene					

¹⁾ Spielfelder, die auch als Lauf- und Anlaufbahnen genutzt werden, sollen und Freizeitanlagen ist möglich.
²⁾ 20 mm, einschließlich dem Sprungbereich von Dampfsprünghallen (mit Ausnahme von Sprunggruben) und im Abwurfbereich von Sportwettbewerb; 30 mm im Aufsprungbereich des Trainers der Sporthalle abhängig gemacht werden.
³⁾ Bei Vorliegen von Belägen mit stabilisierender Schicht min. 5 mm.
⁴⁾ Bei Vorliegen von Belägen mit stabilisierender Schicht min. 5 mm.
⁵⁾ Bei Sportanlagen mit Spikes dürfen diese nicht länger als 6 mm sein; auf Sportwettbewerbshallen nicht länger als 9 mm. Die Verwendung langer Spikes sollte von einer Genehmigung des Trainers der Sporthalle abhängig gemacht werden.
⁶⁾ Bei Vorliegen von Belägen mit stabilisierender Schicht min. 5 mm.
⁷⁾ Bei Vorliegen von Belägen mit stabilisierender Schicht min. 5 mm.
⁸⁾ Bei Vorliegen von Belägen mit stabilisierender Schicht min. 5 mm.
⁹⁾ Bei Vorliegen von Belägen mit stabilisierender Schicht min. 5 mm.
¹⁰⁾ Bei Vorliegen von Belägen mit stabilisierender Schicht min. 5 mm.
¹¹⁾ Bei Vorliegen von Belägen mit stabilisierender Schicht min. 5 mm.
¹²⁾ Bei Vorliegen von Belägen mit stabilisierender Schicht min. 5 mm.
¹³⁾ Bei Vorliegen von Belägen mit stabilisierender Schicht min. 5 mm.
¹⁴⁾ Bei Vorliegen von Belägen mit stabilisierender Schicht min. 5 mm.
¹⁵⁾ Bei Vorliegen von Belägen mit stabilisierender Schicht min. 5 mm.
¹⁶⁾ Bei Vorliegen von Belägen mit stabilisierender Schicht min. 5 mm.
¹⁷⁾ Bei Vorliegen von Belägen mit stabilisierender Schicht min. 5 mm.

4. Prüfungen
- 4.1 Eignungsprüfung
- Eignungsprüfungen sind vom Hersteller voranfallende Prüfungen, mit denen nachgewiesen wird, daß der Kunststoffbelag den Anforderungen nach Abschnitt 3.6 entspricht; sie sind grundsätzlich im Labor durchzuführen. Das Ergebnis der Eignungsprüfung wird in einem Prüfzeugnis nach Abschnitt 4.4 festgehalten.
- Eignungsprüfungen sind von qualifizierten, neutralen Prüfsachverständigen durchzuführen; ihr Umfang richtet sich nach Abschnitt 4.4 in Verbindung mit Abschnitt 5.
- Eine neue Eignungsprüfung wird erforderlich, wenn sich die Art oder Eigenschaften der Werkstoffe oder das Bauaufbau ändern.
- 4.2 Überwachungsprüfung
- Überwachungsprüfungen sind kontinuierliche, vom Hersteller bzw. Auftragnehmer voranfallende Prüfungen, die die Identität und gleichbleibende Beschaffenheit von Werkstoffen und Aufbau des Eignungsprüfung nach Abschnitt 4.1 in Verbindung mit Abschnitt 5 zugrundeliegenden Probekörpers bei der laufenden Produktion sicherstellen sollen.
- Überwachungsprüfungen bestehen aus Eigenüberwachungen und Fremdüberwachungen nach DIN 18 200.
- Bei der Eigenüberwachung werden der Art und Umfang der Überwachungsprüfungen eigenverantwortlich durch den Hersteller bzw. Auftragnehmer durchgeführt oder vereinbart. Bei der Fremdüberwachung wird die Eigenüberwachung kontrolliert.
- 4.3 Kontrollprüfung
- Kontrollprüfungen sind vom Auftraggeber voranfallende Prüfungen, die nachweisen sollen, daß der Aufbau oder einzelne Eigenschaften des Sportbodens den Anforderungen dieser Norm bzw. den Vereinbarungen des Veranstalter zugesprochen.
- 4.4 Prüfzeugnis
- Ein Prüfzeugnis kann ausgestellt werden, wenn das geprüfte Erzeugnis bei einer Eignungsprüfung allen Anforderungen nach Abschnitt 3 entspricht.
- Es muß folgende Angaben enthalten
- a) Name des Antragsstellers.
- b) Art, Lieferform und Produktbezeichnung des geprüften Erzeugnisses.
- c) Beschreibung der Konstruktion und der einzelnen Bestandteile des geprüften Erzeugnisses mit Benennung der materialtechnischen Identifikationswerte.
- d) Anzahl und Größe des Probekörpers.
- e) Ergebnis der einzelnen Prüfungen nach Abschnitt 5 in der dort angegebenen Reihenfolge, jeweils mit Angabe des Prüfwertes.
- f) Beschreibung der Prüfung unter Hinweis auf die entsprechende Norm sowie ergänzende Angaben zur Prüfung und zur Prüfvorrichtung (soweit hierfür nach der entsprechenden Norm ein Spielraum für Varianten zugelassen ist).
- g) Angabe der Auswertungen der einzelnen Prüfergebnisse und zeichnerische Darstellung der einzelnen Maßzahlen (soweit erforderlich).
- h) Vergleich der ausgewerteten Mittelergebnisse mit den Anforderungen nach Abschnitt 3.
- 4.5 Untersuchungsbereich
- Ein Untersuchungsbereich hält das Ergebnis über die Messung einzelner Eigenschaften der Kunststofffläche fest, unabhängig davon, ob es Anforderungen dieser Norm erfüllt werden oder nicht.
- Sein Inhalt soll Abschnitt 4.4 a) b) c) d) e) und g) entsprechen.
- 4.6 Baugrund, Filterschicht, ungebundene Tragschicht
- Prüfungen (Kontrollprüfungen, Eignungsprüfungen, Überwachungsprüfungen, Kontrollprüfungen) siehe DIN 18 035 Teil 5/D1.87, Abschnitte 4.1, 4.2 und 4.3
- 4.7 Gebundene Tragschicht
- 4.7.1 Eignungsprüfungen
- Für den Nachweis der Eignung der Baustoffe und Baustoffmischungen gilt ZTV-B-SB 04, Abschnitt 1.6. Wenn beim Nachweis der Eignung nach Maßstab das Mischgut einen Volumenanteil von 12 % aufweist, so gilt der Nachweis des Wasserschwundwertes β als erfüllt, andernfalls Prüfung nach Abschnitt 5.1.6
- 4.7.2 Kontrollprüfungen
- 4.7.2.1 Mischgut
- Für jede Schicht und je angelaufene 6000 m² Einbaufeld ist eine Probe, bestehend aus drei Teilproben, an der Einbaustelle zu entnehmen. Im Zweifelsfall Prüfung nach ZTV-B-SB 04, Abschnitt 1.6.
- 4.7.2.2 Fertige Schicht
- Prüfung von Größe, Höhenlage und Ebenheit nach DIN 18 035 Teil 5/D1.87, Abschnitt 4.2.3
- Im Zweifelsfall Prüfung des Verdichtungsgrades je angelaufene 2000 m² Einbaufeld.
- bei wasserdurchlässiger Bauweise nach Abschnitt 5.1.5.
- bei wasserundurchlässiger Bauweise nach ZTV-B-SB 04.
- Prüfung der Wasserdurchlässigkeit nach Augenschein, gegebenenfalls Felduntersuchung nach Abschnitt 5.1.6.3.
- Im Zweifelsfall mindestens eine Messung je angelaufene 2000 m² Einbaufeld.
- Im Zweifelsfall Prüfung der Einbaufeld- bzw. des Einbaugewichts am Bohlen — mindestens eine Messung je angelaufene 1000 m² Einbaufeld.
- 4.8 Kunststoffbelag
- 4.8.1 Eignungsprüfungen
- Für den Nachweis der Eignung des Kunststoffbelages gelten die Anforderungen nach Tabelle 4.
- 4.8.2 Kontrollprüfungen
- Prüfung der Ebenheit nach Abschnitt 5.1.1.
- Im Zweifelsfall Prüfung des Wasserschwundwertes nach Abschnitt 5.1.6.
- Im Zweifelsfall Prüfung der Beschaffenheit des Kunststoffbelages nach Abschnitt 5.3

Je angestiegene 3000 mm² Einbauläche Entnahme einer Ruckstempelprobe 300 mm × 300 mm und Lagerung bei Temperaturen unter 20 °C.

Im Zweifelsfall Prüfung der Dicke des Kunststoffbelages bzw. seiner Schichten nach Abschnitt 5.3.4. Sind zeit- und/oder räumliche Prüfungen möglich, sind 5 Messungen je angestiegene 1000 mm² Einbauläche durchzuführen, sonst 2 Messungen.

4.9.3 Güteüberwachung

Identität und gleichbleibende Baschalität von Baustoffen und Belagsaufbau sind durch eine Güteüberwachung nach DIN 18 200 sicherzustellen. Am und Umfang richten sich nach den Güteüberwachungsbestimmungen. Anderenfalls sind die Voraussetzungen, die eine Eignung des Kunststoffbelages nach Abschnitt 4.7.1 erneut nachzuweisen.

5 Prüfverfahren

5.1 Gebundene Tragschicht in wasserundurchlässiger Bauweise

5.1.1 Ebenheit

Prüfung nach dem Maßstab für Ebenheitsprüfungen.

5.1.2 Rohdichte

Prüfung nach DIN 1996 Teil 7 (z. Z. Entwurf).

5.1.3 Raumdichte

Prüfung nach DIN 1996 Teil 7 (z. Z. Entwurf). Bei einem Prüfling ist mit dem 15fachen des dort angegebenen Wertes zu rechnen.

5.1.4 Hohlraumgehalt

Prüfung nach DIN 1996 Teil 7 (z. Z. Entwurf). Als Prüfling ist mit dem 15fachen der dort angegebenen Werte für die Wiederholungs- oder Vergleichsprüfung zu rechnen.

5.1.5 Verdichtungsgrad

Prüfung nach DIN 1996 Teil 7 (z. Z. Entwurf).

5.1.6 Wasserschluckwert k_w

Prüfung am Marshall-Probekörper, Bohrkern oder durch Felduntersuchung.

Der Wasserschluckwert k_w wird wie folgt berechnet:

$$k_w = \frac{F_0}{F_1} \cdot \frac{1}{1 - \left(\frac{h_2}{h_1} \right)} \quad \text{in cm/s} \quad (1)$$

Hierin bedeuten:

F_0 Standard-Querschnittsfläche in cm²
 F_1 Probekörper-Querschnittsfläche in cm²
 h_1 Probekörperdicke in cm
 h_2 Zeit des Absinkens des Wasserspiegels zwischen den beiden Meßmarken in s

h_1 Höhe der Meßmarke 1 über Oberfläche in cm
 h_2 Höhe der Meßmarke 2 über Oberfläche in cm

5.1.6.1 Marshall-Probekörper nach DIN 1996 Teil 4 Bohrkern

5.1.6.1.1 Prüfgüte und Prüfmittel
 – Prüfmittel nach Bild 2.
 – Prüfmittel nach Bild 3.

– Prüfflüssigkeit: destilliertes Wasser von 23 °C mit einem Massenanteil von 0,01 % eines Farbstoffes, Vakuumpumpe (z. B. Drehschiebepumpe, Wasserstrahlpumpe).

– Stopptuhr.

5.1.6.1.2 Durchführung der Prüfung

Die Prüfling mit dem darin hergestellten Marshall-Probekörper (Dicke auf 0,1 mm bestimmen) wird in das Prüfgel einseitig eingetaucht. Das Standrohr wird dann mit einem geeigneten Dichtung fest aufgeschraubt. Der Wasserspiegel in der Prüfkammer wird mit Hilfe der verstellbaren Überlaufkante so eingestellt, daß die Probekörperoberfläche mit 30 mm Prüfflüssigkeit bedeckt ist und ein gleichmäßiger Abfluß an allen Überlaufkanten erfolgt. Mit Hilfe einer Vakuumpumpe wird der Probekörper bei höchstens 265 mmHg langsam durch den Probekörper in das Standrohr gesaugt, bis sich der Wasserspiegel etwa 20 mm bis 30 mm über der obersten Meßmarke befindet. Nach dem Aufbau des Vakuumspiegels wird der Probekörper in einen Meßmarkenabschnitt der Prüfkammer eingetaucht, bis der Wasserspiegel von der oberen zu unteren Meßmarke absinkt. Die Prüfung ist zweimal zu wiederholen. Prüfungen sind an mindestens 2 Probekörpern vorzunehmen.

5.1.6.1.3 Auswertung der Prüfung

Der Wasserschluckwert k_w am Marshall-Probekörper wird wie folgt berechnet:

$$k_w = 1,11 \cdot \frac{1}{1 - \left(\frac{h_2}{h_1} \right)} \quad \text{in cm/s} \quad (2)$$

Hierin bedeuten:

h_1 Probekörperdicke in cm
 t Zeit des Absinkens des Wasserspiegels zwischen den beiden Meßmarken in s
 Der Mittelwert aus allen Prüfungen ist auf 0,01 cm/s anzugeben.

5.1.6.2 Bohrkern (Durchmesser 150 mm)

5.1.6.2.1 Prüfmittel und Prüfmittel
 – Prüfmittel nach Bild 2, Standrohrdurchmesser jedoch 120 mm.
 – Prüfmittel nach Bild 4.
 – Prüfflüssigkeit nach Abschnitt 5.1.6.1.1.
 – Vakuumpumpe (z. B. Drehschiebepumpe, Wasserstrahlpumpe).
 – Stopptuhr.

5.1.6.2.2 Durchführung der Prüfung

Die Innenseite des Bohrkerns (Dicke auf 1 mm bestimmen) und ein etwa 10 mm breiter Randstreifen auf der Deckfläche werden mit wasserundurchlässigem Klebeband abgedichtet. Der Bohrkern wird dann mit der Deckfläche nach oben in die Prüfkammer eingebaut, so daß eine zwangsläufige Abdichtung erreicht wird. Nach dem Aufschrauben des Standrohrs erfolgt die weitere Durchführung nach Abschnitt 5.1.6.1.2.

5.1.6.2.3 Auswertung der Prüfung

Der Wasserschluckwert k_w am Bohrkern (Durchmesser 150 mm) wird wie folgt berechnet:

$$k_w = 1,53 \cdot \frac{1}{1 - \left(\frac{h_2}{h_1} \right)} \quad \text{in cm/s} \quad (3)$$

Hierin bedeuten:

h_1 Probekörperdicke in cm
 t Zeit des Absinkens des Wasserspiegels zwischen den beiden Meßmarken in s
 Der Mittelwert aus allen Prüfungen ist auf 0,01 cm/s anzugeben.

5.1.6.3 Felduntersuchung

5.1.6.3.1 Prüfmittel und Prüfmittel
 – Metallring (Luftrohr Durchmesser etwa 290 mm, Höhe min 30 mm).
 – plastischer Dichtstoff.
 – kreisförmige Schablone (Außendurchmesser etwa 280 mm).
 – Prüflingsskala nach Abschnitt 5.1.6.1.1.
 – Stopptuhr.

5.1.6.3.2 Durchführung der Prüfung

Die Prüfung soll im Regelfall erst 24 h nach dem Einbau der Tragschicht durchgeführt werden.
 Die kreisförmige Schablone wird auf die Oberfläche der Tragschicht aufgelegt. Auf sie wird ungerichtet ein Dichtstoff in einer Breite von 10 mm aufgetragen. Nach dem Entfernen der Schablone wird der Metallring so in den Dichtstoff gedrückt, daß eine einwandfreie Abdichtung erreicht wird. In den Metallring werden dann 2 l der Prüfflüssigkeit eingegossen und mit der Stopptuhr die Zeit gemessen, bis die Prüfflüssigkeit vertikal abgelaufen ist.

5.1.6.3.3 Auswertung der Prüfung

Der erforderliche Wasserschluckwert k_w ist vorhanden, wenn die Prüflingsskala innerhalb von 5 min abgelaufen ist.

5.2 Gebundene Tragschicht in wasserundurchlässiger Bauweise

5.2.1 Ebenheit

Prüfung nach dem Maßstab für Ebenheitsprüfungen.

5.2.2 Rohdichte, Raumdichte, Hohlraumgehalt, Verdichtungsgrad

Prüfung nach DIN 1996 Teil 7 (z. Z. Entwurf).

5.3 Kunststoffbelag

5.3.1 Allgemeines

5.3.1.1 Probekörper
 Art und Größe der Probekörper sind bei den einzelnen Prüfungen anzugeben.

5.3.1.2 Prüfklima

Die Eignungsprüfungen sind im Labor, soweit in den einzelnen Abschnitten nicht anders vermerkt, bei einer Temperatur von 23 °C durchzuführen. Die Probekörper sind vorher 48 h im Prüfklima zu lagern.

Bei Prüfungen vor Ort sind die Klimabedingungen und Bodenfeuchtigkeit anzugeben.

5.3.1.3 Messungen

Für jede Prüfung sind an mindestens 5 Probekörpern Messungen durchzuführen, sofern in den einzelnen Prüfungen nichts anderes vermerkt ist.

5.3.2 Kraftabbauprobe (KA)

Prüfung mit dem „Kunstlichen Sportler Stein modifiziert“ nach DIN 18 032 Teil 2/03.91, Abschnitt 5.2, jedoch mit einem Bessertiefpass 2. Ordnung (Grenzfrequenz 240 Hz, Spaltenverfälschung ab 1 ms Impulsdauer, Meßfrequenz höchstens 0,1 %, Füllhöhe 55 mm).

Die Prüfung ist bei Temperaturen von 0 °C, 23 °C und 40 °C durchzuführen.

Die Probekörper sind vor der Prüfung jeweils 4 h im jeweiligen Prüfklima zu lagern. Maße des Probekörpers mindestens 200 mm × 200 mm.

5.3.3 Standardverformung, vertikal (SV_v)

Prüfung mit dem „Kunstlichen Sportler“ nach DIN 18 032 Teil 2/03.91, Abschnitt 5.3 (siehe Bild 6).

Bei Kunststoffbelägen mit rauer Oberfläche wird in der Mitte des Probekörpers auf die Oberfläche mit Hilfe einer Negativform eine Kunststoffschneide (Elastizitätsmodul nach dem E-Modul $> 10 \text{ kN/mm}^2$) aufgebracht (siehe Bild 6). Prüfergebnisse nach Abschnitt 5.3.2. Maße des Probekörpers mindestens 200 mm × 300 mm.

5.3.4 Dicke (D)

Prüfung mit einem Dickevermeger (Kleber oder Maßschleier).

Der Probekörper wird vertikal durchgeschliffen und die mittlere Gesamtdicke bzw. die einzelnen Schichten gemessen. Der Mittelwert ist auf 0,5 mm zu runden. Maße des Probekörpers 100 mm × 100 mm.

5.3.5 Verhalten bei Verschleißbeanspruchung/Relativer Verschleißwiderstand (RV)

5.3.5.1 Prüfmittel
 Prüfmittel nach DIN 51 953.

5.3.5.2 Durchführung der Prüfung

Die Verschleißbeanspruchung erfolgt nach DIN 51 953. Nach jedem Zyklus wird der Probekörper gewogen. Wird eine Schicht vor Ablauf von 20 Zyklen durchgeworfen, ist die beim Durchstoß erreichte Anzahl der Zyklen festzuhalten.

Es werden zwei Arten von Probekörpern verwendet:

- Maße des Probekörpers 200 mm × 200 mm (für Verschleißprüfung).
- Maße des Probekörpers 50 mm × 50 mm (zur Bestimmung der abnutzbaren Belagsschichtdicke).

5.3.5.3 Auswertung der Prüfung

Der relative Verschleißwiderstand (RV) wird wie folgt berechnet:

$$RV = \frac{mp \cdot \Delta v}{\Delta m} \quad (4)$$

Hierin bedeuten:

mp Gewicht der abnutzbaren Belagsschicht in g/cm²
 Δm Gewichtsverlust nach 20 Verschleißzyklen in g
 Δv Verschleißfläche in cm² (konstant 225 cm² bei einem Durchmesser von 180 mm)

Bei Belägen mit rauer Oberfläche (Kornstruktur, ggf. getarbt) errechnet sich das Gewicht der abnutzbaren Belagsschicht wie folgt:

$$mp = \frac{mb - mk}{A} \quad (5)$$

Hierin bedeuten:

mb Gesamtgewicht der Belagsprobe (etwa 25 cm²) in g
 mk Gewicht der Belagsprobe in g nachdem die abnutzbare Oberflächestruktur mit Schleifpapier korrigiert wurde (etwa 60 bis 70 cm² eingeebnet wurde)

A Fläche der Belagsprobe in cm²

Bei korrigierten Oberflächen gilt das 50-%-Kriterium als erreicht, wenn 50 % der Oberflächestruktur entfernt sind. Bei Spitzenspitzen, wenn 50 % der Oberfläche aus Teilen der unter der Oberflächeprüfung liegenden Belagsschicht gebildet werden.

Bei Beägen, die eine geglättete Oberflächenstruktur (EPDM-Granulatbeschichtung) aufweisen, wird die Dicke der abnutzbaren Schicht mit 2 mm angenommen. Ist diese Schicht kleiner als 2 mm, ist die tatsächliche Schichtdicke maßgebend.

Das Gewicht der abnutzbaren Belagsschicht wird dann wie folgt ermittelt:

$$m = 0,2 \cdot A \text{ in g/cm}^2$$

Hierin bedeuten:

m = Gewicht der abnutzbaren Belagsschicht in g/cm²

A = Fläche in g/cm²

Wird die abnutzbare Belagsschicht vor Ablauf von 20 Zyklen durchgereiben, ist die beim Durchrieb erzielte Anzahl der Zyklen festzustellen. Der relative Verschleißwiderstand wird dann wie folgt berechnet:

$$W = \frac{N}{N_0} \cdot 100$$

Hierin bedeuten:

N = Anzahl der Verschleißzyklen bis zum Durchrieb
N₀ = Anzahl der Verschleißzyklen bei der Beurteilung des Prüfergebnisses ist die Maßzahl der Verschleißwiderstand

5.3.6 Wasserschluckwert h₀ - Prüfung im Labor

5.3.6.1 Prüfergebnis

— Prüfergebnis nach Bild 3.

— Prüfergebnis nach den Bildern 5 und 6.

— sonst wie Abschnitt 5.1.6.

5.3.6.2 Durchführung der Prüfung

Der Probekörper wird in die Prüfkammer eingeseigt und mit dem Folienprüfer am Rand abgetrieben. Nach dem Einsetzen der Prüfkammer in das Prüfgerät und dem Auslösen des Sandstrahles erfolgt die Prüfung nach Abschnitt 5.1.6.1.2. Maße des Probekörpers 100 mm × 100 mm

5.3.6.3 Auswertung der Prüfung

Der Wasserschluckwert h₀ wird bei 6,5er Versuchsanordnung wie folgt berechnet:

$$h_0 = 1,79 \cdot \frac{F}{F_0}$$

Hierin bedeuten:

F = Dicke des Probekörpers in cm

F₀ = Zeit des Absinkens des Wasserspiegels zwischen den beiden Markierungen in s

5.3.7 Wasserschluckwert h₁ - Prüfung an der fertig eingebaute Kunststoffplatte

Prüfung, Durchführung und Auswertung der Prüfung siehe Abschnitt 5.1.6.3.

5.3.8 Gleitreibungswert (GR)

Prüfung mit dem „Gleitprüfer“ „Suligart“ nach DIN 18 032 Teil 2/03 91, Abschnitt 5.3.1. Abweichend davon werden Gleitflächen nach Bild 7 verwendet. Die Prüfungen werden an Probekörpern im Antriebszustand durchgeführt, oder an Probekörpern, an denen zuvor das Verschleißverhalten nach Abschnitt 5.3.5 bestimmt wurde, und zwar an jeweils 3 trockenen und 3 nassen Probekörpern. Maße des Probekörpers mindestens 200 mm × 800 mm.

5.3.9 Spikes-/Widerstandsfähigkeit (SP)

5.3.9.1 Prüfergebnis

Das Prüfergebnis besteht aus einem Stahlrad mit blankge-
drehter Zylinderförmiger Bänder. Auf der Bänderfläche
nach Bild 8 Spikesmodell. Das Rad ist an einem Schlit-
zen mit mechanischer Ausbreitung befestigt, der sich hin- und
herbewegt. Dabei dreht sich das Rad mit einem gesteuerten
Brennstrom und wird mit einer gesteuerten Kraft
gegen den Kunststoffbelag gedrückt.

Das Prüfergebnis muß folgende technische Kennwerte auf-
weisen:

- Stahlrad, Breite etwa 80 mm, Durchmesser
1260 ± 10 mm
- Spikes, Länge etwa 9 mm, konische Ausbildung.
- Brennstrom des Rades, 350 N.
- Antriebskraft des Rades, 350 N.
- Vorrichtung zum Verstellen der Radachse um je 6°
nach beiden Seiten

5.3.9.2 Durchführung der Prüfung

Der Probekörper wird auf einer ebenen, festen Unterlage
so verfahren, daß er sich während der Prüfung nicht ver-
schiebt und nach der Beanspruchung von der Unterlage
weder gelöst werden kann.
Das Rad wird auf einer Strecke von mindestens 800 mm
über die Belagsoberfläche hin- und hergezogen. Nach je
2 Überzügen (= 1 mal hin und 1 mal zurück) erfolgt eine
Verstellung der Radachse.

Die Prüfung erstreckt sich über 5 Zyklen mit je 120 Über-
zügen. Maße des Probekörpers mindestens 200 mm
× 800 mm

5.3.9.3 Auswertung der Prüfung

Nach der Beanspruchung wird der Probekörper von der
Unterlage abgehoben und über eine zylindrische Rolle von
etwa 70 mm Durchmesser gegeben. Dabei wird der Belag
nach Aussehen auf Beschädigungen untersucht und
beurteilt.
— Klasse I: keine erkennbaren Einsätze oder keine
anderen Beschädigungen,
— Klasse II: keine erkennbaren Risse

5.3.10 Realeindruck (RE)

Geräte, Durchführung und Auswertung der Prüfungen
nach DIN 18 032 Teil 2/03 91, Abschnitt 5.7. Abweichend
davon beträgt die Prüfkraft 0,5 kN, die Belastungszeit
25 h.

Belastungsproben mit rauer Oberflächenstruktur sind so viel
abzuarbeiten, bis etwa 50 % der Fläche nach Augen-
schein eingegraben sind. Maße des Probekörpers minde-
stens 100 mm × 100 mm.

5.3.11 Brennverhalten (BV)

Prüfung nach DIN 51 960. Es sind mindestens 3 Pro-
bekörper zu untersuchen. Maße des Probekörpers min-
destens 100 mm × 100 mm.

5.3.12 Alterung

5.3.12.1 Probekörper

Probekörper A nach DIN 53 571.

5.3.12.2 Klimale

Schneefreier konstanter Klimakammer nach DIN 50 011 Teil 12.
Beanspruchungsdauer: 26 Tage.
Lagerung im Wärmeschrank mit
Wärmeisolation:
DIN 50 011 Teil 2.
Prüftemperatur 60 °C.

Beanspruchungsdauer: 42 Tage.

Kontinuierliche Klima, aus Wärme, Feuchte und Licht
(Gesamteinstrahlung 3000 MJ/m²)

Beanspruchung nach DIN 53 567, Zyklus B

5.3.12.3 Durchführung der Prüfung

Der Probekörper wird den Klimale nach Abschnitt
5.3.12.2 ausgesetzt und dann mit ungetriebenen, im Dun-
kel bei Normaldruck DIN 50 014/23/50-2 getriebenen
Prüfkörpern verglichen

Die Farbänderung am getriebenen Prüfkörper, im Ver-
gleich zum ungetriebenen und mit Hilfe des Graumansta-
bes nach DIN 51 001 festzustellen.

Zugversuche an getriebenen und ungetriebenen Probekör-
pern werden nach Abschnitt 5.3.13 durchgeführt.

5.3.12.4 Auswertung der Prüfung

Die Veränderungen zwischen getriebenen und ungetriebenen
Probekörpern werden nach Augenchein beurteilt. 2 B.
nach Form, Farbe, Rissen, Versprödung, Basen, Aus-
schwüben von Bestandteilen, Mäßigkeit und Verändern.
Aus den bei den Zugversuchen an getriebenen und ungetrie-
benen Probekörpern ermittelten Werten (Bruchdehnung
ε₀, Zugfestigkeit σ₀ und Elastizitätsmodul E₀) werden für
jedes Klima die folgenden Änderungswerte (Q₀)
bestimmt:

$$Q_0 = \frac{\epsilon_0}{\epsilon_0} \cdot \frac{\sigma_0}{\sigma_0} \cdot \frac{E_0}{E_0}$$

für die Bruchdehnung

$$Q_0 = \frac{\sigma_0}{\sigma_0} \cdot \frac{E_0}{E_0}$$

für die Zugfestigkeit

$$Q_0 = \frac{E_0}{E_0} \cdot \frac{\sigma_0}{\sigma_0}$$

für den Elastizitätsmodul

$$Q_0 = \frac{\sigma_0}{\sigma_0} \cdot \frac{E_0}{E_0}$$

für die Zugfestigkeit

$$Q_0 = \frac{E_0}{E_0} \cdot \frac{\sigma_0}{\sigma_0}$$

für den Elastizitätsmodul

$$Q_0 = \frac{\sigma_0}{\sigma_0} \cdot \frac{E_0}{E_0}$$

für die Zugfestigkeit

$$Q_0 = \frac{E_0}{E_0} \cdot \frac{\sigma_0}{\sigma_0}$$

für den Elastizitätsmodul

$$Q_0 = \frac{\sigma_0}{\sigma_0} \cdot \frac{E_0}{E_0}$$

für die Zugfestigkeit

$$Q_0 = \frac{E_0}{E_0} \cdot \frac{\sigma_0}{\sigma_0}$$

für den Elastizitätsmodul

$$Q_0 = \frac{\sigma_0}{\sigma_0} \cdot \frac{E_0}{E_0}$$

für die Zugfestigkeit

$$Q_0 = \frac{E_0}{E_0} \cdot \frac{\sigma_0}{\sigma_0}$$

für den Elastizitätsmodul

$$Q_0 = \frac{\sigma_0}{\sigma_0} \cdot \frac{E_0}{E_0}$$

für die Zugfestigkeit

$$Q_0 = \frac{E_0}{E_0} \cdot \frac{\sigma_0}{\sigma_0}$$

für den Elastizitätsmodul

$$Q_0 = \frac{\sigma_0}{\sigma_0} \cdot \frac{E_0}{E_0}$$

für die Zugfestigkeit

$$Q_0 = \frac{E_0}{E_0} \cdot \frac{\sigma_0}{\sigma_0}$$

für den Elastizitätsmodul

$$Q_0 = \frac{\sigma_0}{\sigma_0} \cdot \frac{E_0}{E_0}$$

für die Zugfestigkeit

$$Q_0 = \frac{E_0}{E_0} \cdot \frac{\sigma_0}{\sigma_0}$$

für den Elastizitätsmodul

$$Q_0 = \frac{\sigma_0}{\sigma_0} \cdot \frac{E_0}{E_0}$$

für die Zugfestigkeit

$$Q_0 = \frac{E_0}{E_0} \cdot \frac{\sigma_0}{\sigma_0}$$

für den Elastizitätsmodul

$$Q_0 = \frac{\sigma_0}{\sigma_0} \cdot \frac{E_0}{E_0}$$

für die Zugfestigkeit

$$Q_0 = \frac{E_0}{E_0} \cdot \frac{\sigma_0}{\sigma_0}$$

für den Elastizitätsmodul

$$Q_0 = \frac{\sigma_0}{\sigma_0} \cdot \frac{E_0}{E_0}$$

für die Zugfestigkeit

$$Q_0 = \frac{E_0}{E_0} \cdot \frac{\sigma_0}{\sigma_0}$$

für den Elastizitätsmodul

$$Q_0 = \frac{\sigma_0}{\sigma_0} \cdot \frac{E_0}{E_0}$$

für die Zugfestigkeit

$$Q_0 = \frac{E_0}{E_0} \cdot \frac{\sigma_0}{\sigma_0}$$

für den Elastizitätsmodul

$$Q_0 = \frac{\sigma_0}{\sigma_0} \cdot \frac{E_0}{E_0}$$

für die Zugfestigkeit

$$Q_0 = \frac{E_0}{E_0} \cdot \frac{\sigma_0}{\sigma_0}$$

für den Elastizitätsmodul

$$Q_0 = \frac{\sigma_0}{\sigma_0} \cdot \frac{E_0}{E_0}$$

für die Zugfestigkeit

$$Q_0 = \frac{E_0}{E_0} \cdot \frac{\sigma_0}{\sigma_0}$$

für den Elastizitätsmodul

$$Q_0 = \frac{\sigma_0}{\sigma_0} \cdot \frac{E_0}{E_0}$$

5.3.14.2 Durchführung der Messungen
Die Ballwurfmaschine wird so eingestellt, daß sich Flug-
bahnen mit logendenden kerrnformigen Verläufen ergeben
(siehe Bild 9):

- Abschlagshöhe: 0,6 m
- Flughöhe: 11,2 ± 0,1 m
- Flugweite: (17 ± 0,2) m

Nach dem Aufprall werden die Reflexionswerte und -höhe
gemessen.

6 Benutzung, Pflege

6.1 Benutzung

Bei der Spritzanwendung sind die für die jeweiligen Sport-
arten geeigneten Spritzschichten zu verwenden.

Für Leichtathletik- und kombinierte Anlagen sind Sport-
schuhen mit Spikes bis zu einer Länge von 6 mm zulässig.
Ausgenommen Hochsprung und Speerwurf.

Provisionische Fahrmotoren dürfen nur verwendet
werden, wenn sie leicht entfernbar sind, den Kunststoff-
belag nicht beschädigen und den Antriebsmechanismus
Umweltschutz entsprechen.

Um Beschädigungen der Kunststoffschicht zu vermeiden,
sowie Beschädigungen der Kunststoffschicht zu vermeiden,
dürfen bei Pflege- und Wartungsarbeiten keine
bei der äußeren Nahrung nur Fahrzeuge mit Luft-
reifen (Einzelradlast max. 2 t) zugelassen werden. Bei
höheren Lasten sind Schutzmaßnahmen erforderlich.

6.2 Pflege

Zur Erhaltung der sport- und schutzfunktionellen Eigen-
schaften ist eine regelmäßige Pflege der Kunststofffläche
erforderlich.

Art und Umfang der Pflegemaßnahmen hängen abhe-
sondere vom Grad der Verschmutzungen von der Beschaffen-
heit und dem Zustand der angrenzenden Flächen und
dem Auftrags von Laubblatt ab.

Bei Einsatz von Reinigungsgeräten sind die Herstell-
anweisungen zu beachten. Bei der Nutzung dürfen
keine chemischen Zusätze verwendet werden.

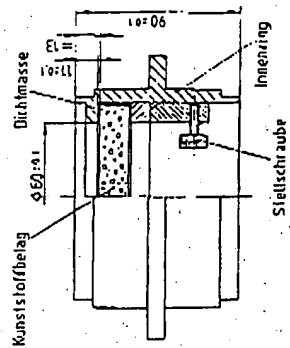
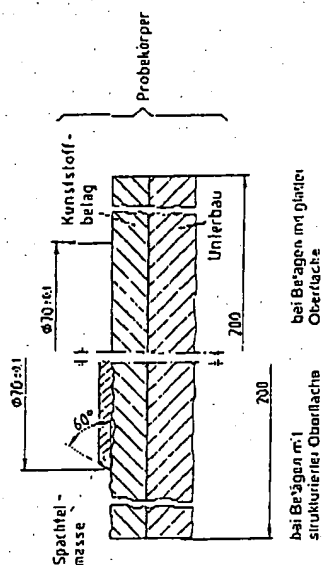
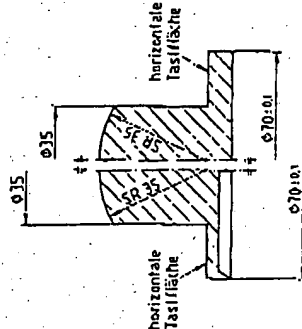
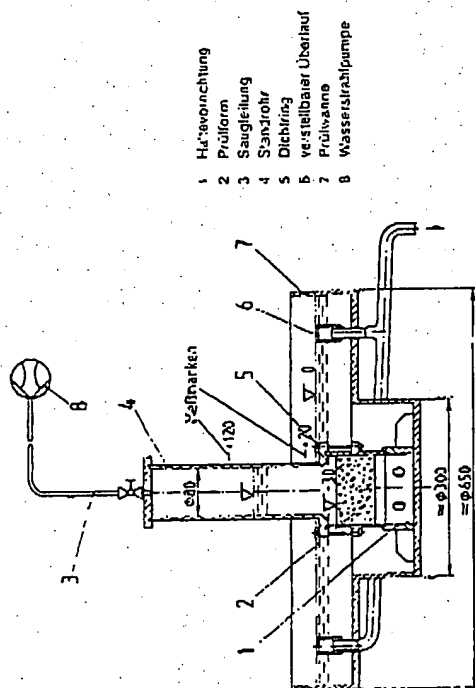
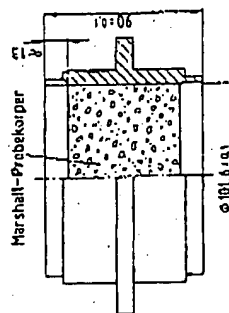
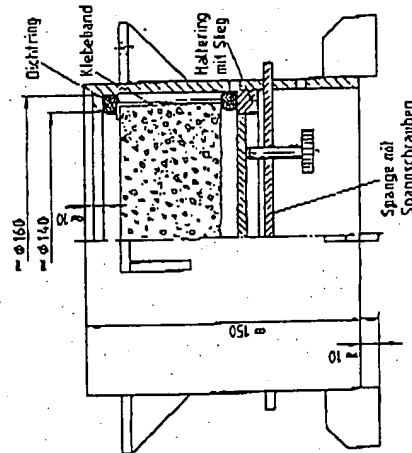
Bei Wartungs- und Beschädigungen sind Ausbesserungen
umgehend mit geeigneten Materialien vorzunehmen.
Markierungsstreifen sind nur bei Bedarf dauerhaft und
müssen in Abhängigkeit von der Nutzungsdauer
erneuert werden.

Kunststoffbelag
ein- oder mehrlagig
gebundene Tragschicht
ein- oder mehrlagig

ungebundene Tragschicht





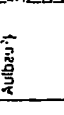

gegebenerfalls Füllerschicht
Tropfanstrich
Baugrund

Bild 1. Aufbau einer Kunststofffläche

Bild 5 Prüfling mit Kunststoffbelag zur Prüfung des Wasserschluckwertes k' Bild 6 „Künstlicher Spaltart“-Prüfling
Vorbereitung des ProbekörpersBild 2 Prüfgerät zur Prüfung des Wasserschluckwertes k' Bild 3 Prüfling mit Marshall-Probekörper zur Prüfung des Wasserschluckwertes k' Bild 4 Prüfling mit Bohrkeim ø 150 mm zur Prüfung des Wasserschluckwertes k'

Annhang A

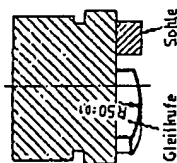
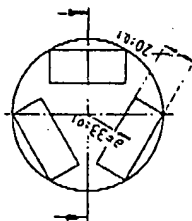
Tabelle A.1 Belags(ypen') und Anwendungsbereiche

Spalten/ Zeile	1	2	3	4	5	6	7
1	Bauweise	wasserundurchlässig			wasserundurchlässig		
2	Belagstyp	A	B	C	D	E	F
3	Außen ¹⁾						
4	Benennung	struktur- schichtiger Belag	schicht- schichtiger Belag	Schichtbelag, einlagig	glattebeschich- teter Belag	Gießbelag, mehrlagig, (Massivkunst- stoffbelag)	Gießbelag, (Massivkunst- stoffbelag)
5	Oberfläche	unvollständiges Gra- nulat, körnig ²⁾	unvollständiges Gra- nulat, körnig ²⁾	unvollständiges Gra- nulat, körnig ²⁾	Granulat mit sichtbarem Spritz eingestreut		
6	Oberschicht- farbig	EPDM ³⁾ -Granu- lat und PUR ⁴⁾ , aufgespritzt	EPDM ³⁾ -Granulat und PUR, geschüttet oder vorgelagert	EPDM ³⁾ -Granulat und PUR, geschüttet oder vorgelagert	PUR gegossen und EPDM-Granulat eingestreut		
7	Basisbeschicht	Gummigranulat lassen und PUR geschüttet oder vorge- fertigt			Gummigranulat lassen und PUR, geschüt- tet oder vorgelagert	EPDM-Granulat oder Gummigranulat und PUR gegossen	
8	Hauptan- wendungsbereiche	Laufbahnen, Anlaufbahnen	Kleinspielfelder, Tennis- plätze, gegebenenfalls Lauf- und Anlaufbahnen (Schulsport- und kombinierte Anlagen)		Laufbahnen, Anlaufbahnen		

¹⁾ In der Praxis von Fall zu Fall anzulebende Entwurfsaußen sind keine Bauweisen im Sinne dieses Norm
²⁾ Schichtdicke ≥ 13 mm (Belagstyp C für Tennisplätze auch mit ≥ 8 mm Dicke möglich).
³⁾ Gegebenenfalls wasserundurchlässig.
⁴⁾ Ethylen-Propylen-Dienanomer-Terpolymer-Kautschuk.
 Polyurethan.

Zitierte Normen und andere Unterlagen

- | | |
|-------------------|--|
| DIN 10956 Teil 4 | Prüfung von Asphalt; Herstellung von Probekörpern aus Mischgut |
| DIN 10956 Teil 6 | Prüfung von Asphalt; Bestimmung des Bindemittelgehaltes und Rückgewinnung des Bindemittels (z. Z. Entwurf) |
| DIN 10956 Teil 7 | Prüfung von Asphalt; Bestimmung der Dichte und Hohlraum |
| DIN 10956 Teil 14 | Prüfung von Asphalt; Bestimmung der Korngrößenverteilung von aus Asphalt extrahierten Mineralstoffen |
| DIN 4226 Teil 1 | Zuschlag für Beton; Zuschlag mit dichtem Gefüge; Begriffe, Bezeichnung und Anforderungen |
| DIN 18 032 Teil 2 | Sportanlagen; Hallen für Turnen und Spiele, Sportböden, Anforderungen, Prüfungen |
| DIN 18 035 Teil 3 | Sportplätze; Entwässerung |
| DIN 18 035 Teil 5 | Sportplätze; Tennisflächen |
| DIN 18 035 Teil 8 | Sportplätze; Leichtathletikanlagen |
| DIN 18 123 | Baugrund; Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung der Korngrößenverteilung |
| DIN 18 125 Teil 2 | Baugrund; Versuche und Versuchsgesetze, Bestimmung der Dichte des Bodens, Feldversuche |
| DIN 18 127 | Baugrund; Versuche und Versuchsgesetze, Probenversuch |
| DIN 18 134 | Baugrund; Versuche und Versuchsgesetze; Plagienversuch |
| DIN 18 196 | Erd- und Grundbau; Bodanklassifikation für bautechnische Zwecke |
| DIN 18 200 | Überwachung (Tüübervwachung) von Baustoffen, Bauteilen und Bauteilen; Allgemeine Grundsätze |
| DIN 18 202 | Toleranzen im Hochbau; Bauwerke |



Erz. General Stullgen, Prüm

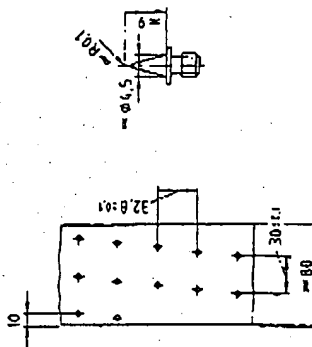


Bild 8. Prüfelemente und ihre Anordnung auf dem Späxrad der „Spitzenprüfmaschine Stuttgart“

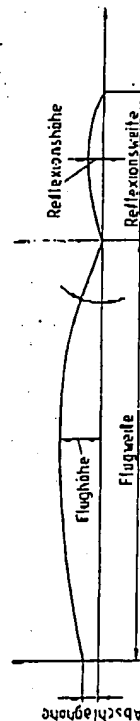


Bild 9. Batisprungverhalten auf Tennisplätzen mit Kunstrasenflächen

- DIN 50 011 Teil 2 Werkstoff-, Bauelemente- und Geräteprüfung: Wärmeschirke: Rührleinen für die Lagerung von Proben
- DIN 50 011 Teil 12 Klimatische Anwendung: Klimapfeileinrichtungen: Klimagläse, Lufttemperatur
- DIN 50 014 Klimatische Anwendung: Normalklima
- DIN 51 960 Prüfung von organischen Bodenbelägen (außer lexilen Bodenbelägen), Prüfung des Brennerhaltens
- DIN 51 963 Prüfung von organischen Bodenbelägen (außer lexilen Bodenbelägen); Verschleißprüfung (20-Zyklus-Verfahren)
- DIN 53 387 Prüfung von Kunststoffen und Elastomeren; Künstliches Bewittern oder Bestrahlen in Geräten; Beanspruchung durch gelbes Xenonbogenstrahlung
- DIN 53 571 Prüfung von weichelestischen Schaumstoffen; Zugversuch; Bestimmung der Zugfestigkeit und der Dehnung beim Bruch
- DIN 54 001 Prüfung der Farbechtheit von Textilien; Herstellung und Handhabung des Graumafstabes zur Bewertung der Änderung der Farbe
- Methoden für die Anwendung von Geotextilen im Erdbau¹⁾
- Methoden für Ebenheitsprüfungen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen Köln¹⁾
- ZTVw-Str 84 Zusätzliche Technische Vorschriften für bituminöse Fahrbahndecken¹⁾

Weitere Normen

- DIN 18 035 Teil 1 Sportplätze: Planung und Maße
- DIN 18 035 Teil 2 Sportplätze: Bewässerung von Rasen- und Tennisflächen
- DIN 18 035 Teil 4 Sportplätze: Rasenflächen
- DIN 18 035 Teil 7 (r. Z. Entwurf) Sportplätze: Kunststoffrasenflächen

Frühere Ausgaben

- DIN 18 035 Teil 6: 04/78

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe April 1978 wurden folgende Änderungen vorgenommen

— Der Inhalt wurde entsprechend neuester Erkenntnisse angepasst

Internationale Patentklassifikation

- A 63 C 19/04
- E 01 C 5/20
- E 04 F 15/10
- G 01 N 33/42

¹⁾ Zu beziehen bei der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Alfred-Schüle-Str. 10, 5100 Köln 21

Sportplätze
Kunststoffrasenflächen

DIN
18 035
Teil 7

Sports grounds: synthetic turf areas
Tennis de sports: revêtements de gazon synthétique

Made in mm

Inhalt

Inhalt	Seite	Seite
1 Anwendungsbereich	1	3 8
2 Begriffe	1	3 8
2.1 Kunststoffrasenfläche	1	3 8
2.2 Baugrund	1	4
2.3 Untergrund	1	4.1
2.4 Unterbau	1	4.2
2.5 Erdplanum	1	4.3
2.6 Filterschicht	1	4.4
2.7 Tragschicht bei Kunststoffrasenflächen	1	4.5
2.8 Gebundene Tragschicht	1	4.6
2.9 Gebundene elastische Tragschicht	1	4.7
2.10 Gebundene elastische Tragschicht	1	4.8
2.11 Elastische Tragschicht	1	4.9
2.12 Kunststoffrasenbelag	1	5
2.13 Sportfunktion	1	5.1
2.14 Schutzfunktion	1	5.2
2.15 Technische Funktion	1	5.3
3 Anforderungen	1	5.4
3.1 Allgemeines	1	5.5
3.2 Baugrund (Untergrund und Unterbau)	1	5.6
3.3 Filterschicht	1	5.7
3.4 Gebundene Tragschicht	1	5.8
3.5 Gebundene Tragschicht	1	5.9
3.6 Gebundene elastische Tragschicht	1	6
3.7 Elastische Tragschicht	1	6

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Kunststoffrasenflächen im Freien mit geträgter oder ungeträgter Porestruktur.

2 Begriffe

2.1 Kunststoffrasenfläche

Eine Kunststoffrasenfläche ist eine im Regelfall wasser-durchlässige, mehrschichtige Konstruktion (siehe Bild 1). Sie besteht aus dem Kunststoffrasenbelag mit geträgter oder ungeträgter Porestruktur, der elastisch aufgebundenen Tragschicht oder der gebundenen elastischen Tragschicht, der ungetragenen Tragschicht und unter Umständen einer Filterschicht.

2.2 Baugrund

Der Baugrund trägt die Lasten der darüberliegenden Schichten und soll insbesondere die Ebenheit dieser

Schichten sicherstellen. Er nimmt das Sickerwasser auf oder führt es in einem zusammenfassenden Entwässerungssystem zur Entwässerung.

Er wird in Untergrund und Unterbau unterteilt.

(aus: DIN 18 035 Teil 5/01/87)

2.3 Untergrund

Der Untergrund ist der natürlich anstehende Boden

(aus: DIN 18 035 Teil 5/01/87)

2.4 Unterbau

Der Unterbau ist eine unter Umständen erforderliche Aufschüttung auf dem Untergrund zu einem Höhenausgleich oder zur Verbesserung der Tragfähigkeit

(aus: DIN 18 035 Teil 5/01/87).

Fortsetzung Seite 2 bis 15

11-29-2004 19:57

VON -HOFFMANN & EITLÉ

+49-89-918356

T-714 P.016/021 F-666

Attachment 2

EZ

RÖMPP CHEMIE LEXIKON

9., erweiterte
und neu-
bearbeitete
Auflage

Herausgeber

Prof. Dr. Jürgen Falbe Düsseldorf

und

Prof. Dr. Manfred Regitz Kaiserslautern

Bearbeitet von zahlreichen Fachkollegen

Zentralredaktion:

Dr. Elisabeth Hillen-Maske



Georg Thieme Verlag Stuttgart · New York

In diesem Lexikon sind zahlreiche Gebrauchs- und Handelsnamen, Warenzeichen, Firmenbezeichnungen sowie Angaben zu Vereinen und Verbänden, DIN-Vorschriften, Codenummern des Zolltarifs, MAK- und TRK-Werten, Gefährklassen, Patenten, Herstellungs- und Anwendungsverfahren aufgeführt. Alle Angaben erfolgten nach bestem Wissen und Gewissen. Herausgeber und Verlag machen ausdrücklich darauf aufmerksam, daß vor deren gewerblicher Nutzung in jedem Falle die Rechtslage sorgfältig geprüft werden muß.

1. Auflage: 1 Band, 1947; Dr. H. Römpf
2. Auflage: 2 Bände, 1950; Dr. H. Römpf
3. Auflage: 2 Bände, 1952; Dr. H. Römpf
4. Auflage: 2 Bände, 1958; Dr. H. Römpf
5. Auflage: 3 Bände, 1962; Dr. H. Römpf
6. Auflage: 4 Bände, 1966; Dr. E. Uhlein
7. Auflage: 6 Bände, 1972; Dr. O.-A. Neumüller
8. Auflage: 6 Bände, 1979; Dr. O.-A. Neumüller

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Chemie Lexikon / Römpf, Hrsg.: Jürgen Falbe u. Manfred Regitz. Bearbeitet von zahlr. Fachkollegen. – Stuttgart ; New York : Thieme.

Bis 8. Aufl. u.d.T.: Neumüller, Otto-Albrecht:

Römpfs Chemie-Lexikon

NE: Römpf, Hermann (Begr.); Falbe, Jürgen (Hrsg.)
Bd. 1. A–Cl. – 9., erw. u. neubearb. Aufl. – 1989

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 1989 Georg Thieme Verlag
Rüdigerstraße 14, D-7000 Stuttgart 30
Printed in Germany

Typographie: Brigitte und Hans Peter Willberg

Gesamtherstellung:
Konrad Tritsch GmbH
Graphischer Betrieb, 8700 Würzburg

ISBN 3-13-734609-6

1 2 3 4 5 6

Korrespondenzanschriften

Herausgeber:

Prof. Dr. Jürgen Falbe
Henkel KGaA
Postfach 11 00
4000 Düsseldorf 1

Prof. Dr. Manfred Regitz
Universität Kaiserslautern
Postfach 30 49
6750 Kaiserslautern

Zentralredaktion:

Dr. Elisabeth Hillen-Muske
Georg Thieme Verlag
Rüdigerstr. 14
7000 Stuttgart 30

unter Mitarbeit von
Ute Rohlf
Tübingen

Codenummern
des Zolltarifs (HS)
überarbeitet von:
Karl Kettner
Sigmaringen

Beilsteinzitate und
Nomenklatur
überprüft von:
Eva Hoffmann
Frankfurt am Main
Dr. Bruno Langhammer
Frankfurt am Main

Übersetzung
der Stichworte:
Englisch:
Durch die Autoren
Französisch:
Durch die Autoren
Italienisch:
Dipl.Chem. Salvatore Venneri
Ludwigshafen
Spanisch:
Barbara Cisneros-Schulze
Viernheim
Dipl.Chem. Ricard Wilshusen
Frankfurt am Main

Sachgebiete bearbeitet von:

Dr. Michael Berg
Leverkusen

Dr. Jürgen Blessin
Leverkusen

Prof. Dr. Peter Bo
Kaiserslautern

Dipl. Chem. Eva-M
Bückeburg

Dr. Anneliese Cru
Wuppertal

Dr. Volker Damm
Leverkusen

Dr. Konrad Engel
Düsseldorf

Dr. Bernd Fabry
Düsseldorf

Prof. Dr. Jürgen F
Düsseldorf

Dr. Volker Falbe
Wuppertal

as Vork.
die Qua-
ren) für
n dienen
zoolog.
Spring-
r. dazu

T. Phos-
gleichen.
Fehlen
n letzten
Schäd-
*Rück-
li-Salzen
lererseits
erstatten
ine über-
itbarkeit
tung: in
k, Gips,
erausge-
helfkalk-
während
gen das
steigt u.
ocknen
rschlag-
lz an der
z.B., bei
Soloneiz-
ls sog.

uch des
jüngster
e große
ler Luft
ctenden
me von
en, son-
n. eine
aus der
Angebot
Menge
für eine
neutrale
hältnisse
n benö-
hleunigt
e Nährf-
erwille-
ninerale
ung des
Erpro-
n der
e Neu-
tern u.
on der
der B
al vor
Nitrid

kation u. *Denitrifikation sowie am Abbau von org. Substanz im B. beteiligt. In einem Gramm Ackerboden findet man durchschnittlich 1 Mrd. Bakterien, über 10 Mio. Pilze, mehrere Mio. Algen, Zehntausende von Protozoen u. Dutzende von Fadenwürmern. Die von den Mikroorganismen als Stoffwechselprod. produzierten Enzyme haben ein für jeden B. so typisches Verteilungsmuster, daß dieses als forens. Nachweis dienen kann. Die *Bodenkunde* (*Pedologie*) betrachtet die B. der Erde als Teil der *Biosphäre u. als Ökosystem u. klassifiziert sie nach chem. Zusammensetzung, Farbe, Korngröße, Porosität, Feuchtigkeitsgehalt, Mächtigkeit, Temp., Struktur, Eignung für Kulturpflanzen, Säuregehalt, Zustand ihrer Entwicklung (Reife) usw. Mit den chem. Gesichtspunkten beschäftigt sich im wesentlichen die *Agrikulturchemie. Die *Bodenökologie* betrachtet die *Pedasphäre* unter dem Aspekt des Stoff- u. Energiehaushalts sowie der Wechselwirkung der B.-organismen miteinander u. mit ihrer Umwelt. — E 1. plate, 2. soil — F 1. plateau, 2. sol — I suolo, terreno — S 1. plato, 2. suelo — Bd. 8.

Lit.: *New Sci. 66, 544 (1975).

allg.: Alaily, Heterogene Ausgangsgesteine von Böden, Berlin: Universitätsbibliothek d. TU Berlin 1984 • Engelhardt, Fruchtbauer u. Müller, Sediment-Petrologie (3 Bd.), Stuttgart: Schweizerbart 1977 • Fernandez-Caldas u. Yaalon, Volcanic Soils, Cremlingen: Catena 1985 • Gieseking, Soil Components, Berlin: Springer 1975 • Hartge, Einführung in die Bodenphysik, Stuttgart: Enke 1978 • Jenny, The Soil Resource, Berlin: Springer 1983 • Jungerius, Soils and Geomorphology, Cremlingen: Catena 1985 • Matthes, Mineralogie, S. 267f., Berlin: Springer 1987 • Scheller u. Schachtel, Lehrbuch der Bodenkunde, Stuttgart: Enke 1976 • Schlichting, Einführung in die Bodenkunde, Hamburg: Parey 1986 • Schröder, Bodenkunde in Stichworten, Unterägeri: Hiri 1983 • Ullmann 6, 465–525; 10, 212–256. — *Biologie*: Arndt, Nobel, u. Schweizer, Bioindikatoren, Stuttgart: Ulmer 1987 • Brauns, Praktische Bodenbiologie, Stuttgart: Fischer 1968 • Eisenbeis u. Wichard, Atlas zur Biologie der Bodenarthropoden, Stuttgart: Fischer 1985 • Ellenberg, Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas, Göttingen: E. Goltze 1979 • Ellenberg, Mayer u. Schauermann, Ökosystemforschung, Stuttgart: Ulmer 1986 • Ganssen, Grundsätze der Bodenbildung, Mannheim: Bibliograph. Inst. 1965 • John, Verbreitungstypen von Flechten im Saarland, Saarbrücken: Umweltminist. u. Delattinia 1986 • Lohmann, Darum brauchen wir den Wald, München: BLV 1985 • Schlütt et al., So stirbt der Wald, München: BLV 1985 • Walter u. Breckle, Ökologie der Erde, Bd. 1 u. 2, Stuttgart: Fischer UTB 1983, 1984. — *Inst.*: Bundesanstalt für Geowissenschaften u. Rohstoffe (BGR), 3000 Hannover • Institut (u. Verein) für Wasser-, Boden- u. Lufthygiene, 1000 Berlin 33 • International Society of Soil Science (ISSS, c/o FAO), Via delle Terme di Caracalla, Rom. — *Zische. u. Serien*: FAO Soils Bulletin, Rom: FAO • Geoderma, Amsterdam: Elsevier (seit 1967) • Wasser u. Boden, Berlin: Parey (seit 1974, monatlich). — Weitere Angaben s. frühere Aufl. dieses Werkes.

Bodenatmung. Gesamtheit des respiratorischen Gaswechsels des Bodens, verursacht durch die Sauerstoff-Aufnahme u. Kohlendioxid-Abgabe von Mikroorganismen u. unterirdischen Pflanzenteilen. Für den Gaswechsel wichtig sind Hohlräume im Boden, sowohl die Poren zwischen den Bodenteilchen als auch die durch die Aktivität von Organismen entstan-

denen Hohlräume wie Regenwurmfraßgänge, Maulwurfbauten u. Röhren zersetzter Pflanzenwurzeln. Durch das Verstopfen solcher Hohlräume, z.B. infolge von Bodenverdichtung od. Überschwemmung, kann der Sauerstoff-Gehalt in der Bodenluft sinken, der Kohlendioxid-Gehalt steigen. In europäischen Steppenböden liegt der CO₂-Anteil in der Bodenluft nur selten über 1%. Unter anaeroben bzw. mikroaeroben Bedingungen werden von Bodenlebewesen Nitrate (*Denitrifikation, Nitratatmung), Eisen- od. Manganoxide zur *Atmung (s.a. *Atmungskette) genutzt. Die Bodenatmungsraten mittlereuropäischer Böden liegen typischerweise zwischen 200–700 mg CO₂ m⁻² h⁻¹, davon ca. zwei Drittel aus den oberen humusreichen 20–30 cm des Bodens. Der Anteil der Pflanzenwurzeln an der B. liegt in diesen Böden im Mittel bei 20% der CO₂-Produktion. — E soil respiration — F respiration du sol — I respirazione del terreno — S respiración del suelo — Bd. 8.

Lit.: Odum, Grundlagen der Ökologie (2.). S. 602ff., Stuttgart: Thieme Verl. 1983.

Bodenbeläge. Sammelbez. für mit dem Untergrund (meist *Estrich) durch Klebstoffe od. Bindemittel fest verbundene Materialien aus Holz (Parkett), Stein (*Solnhofener Platten), Keramik (Fliesen), Textilien (*Teppiche) od. Kunststoffen (PVC-Fliesen), die der Raumausgestaltung, der Isolierung u. dem Schutz des Fußbodens dienen. Zur Pflege von B. benutzt man *Fußbodenpflegemittel, *Parkettversiegelungsmittel etc. — E floor coverings — F revêtements du sol — I coperture del pavimento — S revestimientos del suelo Lit.: Encycl. Polym. Sci. Engng. 7, 233–247.

Bodendesinfektion. Bez. für Meth. der *Schädlingsbekämpfung, bei der Schädlinge (Insekten, Pilze, Würmer, Mikroorganismen) im *Boden selbst bekämpft werden. Zur B. od. *Bodenentseuchung* bieten sich Behandlung mit Dampf od. mit chem. Mitteln an; letztere (*Fungizide, *Insektizide, bcs. aber *Nematizide) werden gasf. (*Fumigantien) od. fl. angewandt. — E soil sterilization — F stérilisation du sol — I sterilizzazione del suolo — S desinfección del suelo — Bd. 8.

Lit.: Bodenhygiene u. Abpröduktnutzung, Leipzig: Grundstoffind. 1979 • Kirk-Othmer 18, 515–540; (3.) 21, 263–294 • Martin, Die wissenschaftlichen Grundlagen des Pflanzenschutzes, S. 487–508, Weinheim: Verl. Chemie 1967 • Mulder, Soil Disinfestation, Amsterdam: Elsevier 1979 • Perkow, Die Insektizide, S. 447–467, Heidelberg: Hüthig 1968 • s.a. Pflanzenschutzmittel.

Bodenfestiger s. Bodenstabilisatoren.

Bodenkörper s. Lösungen.

Bodenkunde (*Pedologie*) s. Boden.

Bodenmüdigkeit (*Bodenerschöpfung*). Bez. für das langsame Absinken der Erträge von Kulturpflanzen trotz normaler Düngungs- u. Bearbeitungsmaßnahmen. Ursachen: Einseitiger Nährstoffentzug, Erschöpfung des Bodens an Spurenelementen, Versäuerung mit kulturspezif. Schädlingen (z.B. Nematoden), Anhäufung wasserlös. *Heminstoffe. Gegenmaßnahmen: *Bodendesinfektion, Wechsel im Anbau der Kulturpflanzen (ständigen Fruchtwechsel

11-29-2004 19:58

VON -HOFFMANN & EITLE

+49-89-918356

T-714 P.019/021 F-666

Attachment 3

E3

Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry

Fifth, Completely Revised Edition

Volume A18:

Nucleic acids to Parasympatholytics and
Parasympathomimetics

Editors: Barbara Elvers, Stephen Hawkins, Gail Schulz

many

Republic of Germany

public of Germany



11-29-2004 19:59

VON -HOFFMANN & EITLÉ

+49-89-918356

T-714 P.020/021 F-666

Numerical data, descriptions of methods or equipment, and other information presented in this book have been carefully checked for accuracy. Nevertheless, authors and publishers do not assume any liability for misprints, faulty statements, or other kinds of errors. Persons intending to handle chemicals or to work according to information derived from this book are advised to consult the original sources as well as relevant regulations in order to avoid possible hazards.

Production Director: Maximilian Montkowski
Production Manager: Myriam Nothacker

Editorial Assistants: Ilse Bedrich, Helen Goltz, Reinhilde Gutsche, Monika Pikart-Müller, Philomena Ryan-Bugler

Library of Congress Card No. 84-25-829

Deutsche Bibliothek, Cataloguing-in-Publication Data:

Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry / ed.: Barbara Elvers ... [Ed. advisory board Hans-Jürgen Arpe ...]. — Weinheim ; Basel (Switzerland) ; Cambridge ; New York, NY : VCH.

Teilw. executive ed.: Wolfgang Gerhartz

Bis 4. Aufl. u. d. T.: Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie

NE: Gerhartz, Wolfgang [Hrsg.]; Elvers, Barbara [Hrsg.]; Encyclopedia of industrial chemistry

Vol. A. Alphabetically arranged articles.

18. Nucleic acids to parasymphatholytics and parasymphathomimetics. — 5., completely rev. ed. — 1991

ISBN 3-527-20118-1 (Weinheim ...)

ISBN 0-89573-168-1 (New York)

British Library Cataloguing in Publication Data

Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry.

18. Nucleic acids to parasymphatholytics and parasymphathomimetics

I. Industrial chemistry

I. Elvers, Barbara II. Rounsaville, James F. III. Schulz, Gail

661

ISBN 3-527-20118-1

© VCH Verlagsgesellschaft mbH, D-6940 Weinheim (Federal Republic of Germany), 1991.

Printed on acid-free paper

Distribution

VCH Verlagsgesellschaft, P.O. Box 1011 61, D-6940 Weinheim (Federal Republic of Germany)

Switzerland: VCH Verlags-AG, P.O. Box, CH-4020 Basel (Switzerland)

Great Britain and Ireland: VCH Publishers (UK) Ltd., 8 Wellington Court, Wellington Street, Cambridge

CB1 1HZ (Great Britain)

USA and Canada: VCH Publishers, Suite 909, 220 East 23rd Street, New York NY 10010-4606 (USA)

All rights reserved (including those of translation into other languages). No part of this book may be reproduced in any form — by photoprint, microfilm, or any other means — transmitted or translated into a machine language without written permission from the publishers.

Authorization to photocopy items for internal or personal use, or the internal or personal use of specific clients, is granted for libraries and other users registered with the Copyright Clearance Center (CCC) Transactional Reporting Service, provided that the base fee of \$1.00 per copy, plus \$0.25 per page is paid directly to CCC, 27 Congress Street, Salem, MA 01970. 0740-9451/85 \$1.00 + 0.25.

Registered names, trademarks, etc. used in this book and not specifically marked as such are not to be considered unprotected.

Cover design: Wolfgang Schmidt

Composition, printing, and bookbinding: Graphischer Betrieb Konrad Trilisch, D-8700 Würzburg

Printed in the Federal Republic of Germany

Vol. A 18

Contents

Nucleic Acids ...
Octane Enhancer:
Oil, Oil Refining
Oil Shale
Ophthalmological
Optical Brightene
Optically Active C
Optical Materials
Oral Hygiene Pro.
Organometallic C
Homogeneous C

Cross Reference

Nylon → Fibers, 4
→ Polyamides
Octanol → Alcho
→ 2-Ethylhexan.
Odorants → Flavo
Oil and Gas → Re
Oil Sand → Tar Sa
Oils, Essential → F
Oils, Mineral → R
→ Oil, Oil Refin.
Olefin Polymers →
Olefins → Butadi
→ Hydrocarbon
→ Styrene; → Te
Oleic Acid → Fatty
Oleoresins → Resin
Olivine → Silicates
Oral Antidiabetics
Orthoformates → F
Orthophosphoric A
Phosphates

rather than weather resistance is, however, the prime concern (DIN 53 778). Fungal contamination can easily occur in damp, moist areas and is prevented by adding fungicides (e.g., carbamates or imidazoles).

Various surface effects can be produced by varying the viscosity and adding coarse, possibly colored extenders or fibers. Two-pack systems based on polyurethane resins or epoxy resins are used for wall coatings that require a good resistance to agents used for chemical cleaning and decontamination.

Floor Coatings. Concrete floors are coated with low-solvent or solvent-free epoxy or acrylic resin materials that may be applied in any desired thickness. They are extremely resistant to abrasion, can be made slip resistant with sand, silicon carbide, or high-grade steel granulate, and are also resistant to mineral or vegetable oils and gasoline (used for warehouses and factory halls).

Pigmented, two-pack, waterborne epoxy resin coatings (garages) or one-pack waterborne acrylic resin emulsion paints are used for areas that receive less wear (e.g., cellars). Wooden parquet floors are coated with one- or two-pack polyurethane varnishes that can be applied by spraying or brushing. Acrylate-based waterborne parquet varnishes are also used because they are environmentally friendly.

Radiator coatings are intended to protect radiators against corrosion without, however, affecting their heating effects (DIN 55 900). Primers based on special alkyd resins are generally applied industrially. They have to satisfy the usual requirements for preventing radiator corrosion during transportation and at the building site. The topcoats applied on site by rolling or inundation are based on medium oil alkyd resins.

Heating oil storage premises must be equipped with a collection trap so that any heating oil leaking from the tank cannot contaminate the soil. The interior of these premises must be painted with an officially approved coating material that is not dissolved or penetrated by heating oil. The coating must also cover cracks in the substrate. Multilayer systems based on waterborne acrylic resin dispersions are suitable for this purpose.

Fire Retardant Coatings. The flammability of combustible wood structures can be reduced in

accordance with DIN 4102 by applying a fire-retarding paint that forms an insulating layer [11.37]. Dispersion paints based on poly(vinyl acetate) with addition of ammonium phosphate, a nitrogen compound (e.g., melamine), and a carbon-forming agent (e.g., pentaerythritol) are suitable for this purpose. The thermal insulation is so good that ignition can be delayed by at least 10 min.

12. Environmental Protection and Toxicology

Paints and coating materials frequently contain substances that may be a hazard both to human health and to the environment. This applies particularly to organic solvents, to certain reactive binder constituents, to pigments containing heavy metals, and to some additives. Evaluation of the environmental properties of paints must take into consideration their effects on the atmosphere, water, and the soil, the potential danger to the user, the use of low-residue application techniques, and the suitability for use. The primary concern is to minimize adverse effects in all sectors.

12.1. Clean Air Measures

Organic solvents in paints constitute significant sources of atmospheric pollution. The direct effects of these substances and their mixtures (see Section 12.4), particularly the odor nuisance, should be taken into account in the vicinity of sources of solvent emissions. In the atmosphere the solvents gradually decompose or participate in chemical reactions under the influence of sunlight or traces of other substances present in the air. Photochemical decomposition in the presence of nitrogen oxides leads to formation of intermediates which are termed photooxidants on account of their oxidizing action. Ozone is regarded as the tracer for photooxidants. Even low concentrations of photooxidants harm plant life and may damage the human respiratory tract. Atmospheric pollution caused by photooxidants can occur particularly in the summer (summer smog), and was first observed in Los Angeles, where measures were adopted at an early stage to reduce pollution.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.